

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Serangga

Serangga merupakan kelompok hewan yang dominan di muka bumi dengan jumlah spesies hampir 80 persen dari jumlah total hewan di bumi. Dari 751.000 spesies golongan serangga, sekitar 250.000 spesies terdapat di Indonesia. Serangga di bidang pertanian banyak dikenal sebagai hama (Kalshoven, 1981) dan sebagian bersifat sebagai predator, parasitoid, atau musuh alami (Christian & Gotisberger, 2000).

Sebagian besar spesies serangga memiliki manfaat bagi manusia. Sebanyak 1.413.000 spesies telah berhasil diidentifikasi dan dikenal, lebih dari 7.000 spesies baru di temukan hampir setiap tahun. Tingginya jumlah serangga dikarenakan serangga berhasil dalam mempertahankan keberlangsungan hidupnya pada habitat yang bervariasi, kapasitas reproduksi yang tinggi dan kemampuan menyelamatkan diri dari musuhnya (Borror, 1992).

Serangga memegang peranan penting dalam kehidupan manusia. Serangga selalu diidentikkan dengan hama di bidang pertanian, disebabkan banyak serangga yang bersifat merugikan, seperti walang sangit, wereng, ulat grayak, dan lainnya selain itu serangga juga dapat menjadi sumber vektor penyakit pada manusia. Namun, tidak semua serangga bersifat sebagai hama atau vektor penyakit. Jenis serangga dari kelompok lain seperti lebah, ulat sutera, kumbang macan, semut dapat menguntungkan manusia (Metcalf and William, 1975).

Serangga juga sangat berperan dalam menjaga daur hidup rantai dan jaring-

jaring makanan di suatu ekosistem. Sebagai contoh apabila benthos (larva serangga yang hidup di perairan) jumlahnya sedikit, secara langsung akan mempengaruhi kehidupan ikan dan komunitas hidup organisme lainnya di suatu ekosistem Sungai atau Danau. Di bidang pertanian, apabila serangga penyerbuk tidak ditemukan maka keberhasilan proses penyerbukan akan terhambat (Nazaruddin 1993).

2.1.1 Morfologi Serangga

Umumnya tubuh serangga terbagi atas 3 ruas utama tubuh (caput, torak, dan abdomen). Morfologi Serangga pada bagian kepala, terdapat mulut, antena, mata majemuk (faset) dan mata tunggal (ocelli). Pada bagian torak, ditemukan tungkai 3 pasang dan spirakel. Sedangkan di bagian abdomen dapat dilihat membran timpani, spirakel, dan alat kelamin (Arnest dkk, 1981)

Pada bagian depan (frontal) apabila dilihat dari samping (lateral) dapat ditentukan letak frons, clypeus, vertex, gena, occiput, alat mulut, mata majemuk, mata tunggal (ocelli), postgena, dan antena, Sedangkan toraks terdiri dari protorak, mesotorak, dan metatorak. Sayap serangga tumbuh dari dinding tubuh yang terletak dorso-lateral antara nota dan pleura. Pada umumnya serangga mempunyai dua pasang sayap yang terletak pada ruas meso toraks dan meta torak. Pada sayap terdapat pola tertentu dan sangat berguna untuk identifikasi (Borrer dkk, 1992).

2.1.2 Manfaat dan Peranan Serangga

Serangga menyusun sekitar 64 % (950.000 spesies) dari total spesies flora dan fauna yang diperkirakan ada di bumi ini (Grombridge, 1992). Dengan jumlah

spesies dan individu yang begitu besar maka serangga memegang peranan yang sangat penting dalam suatu ekosistem. Diantara peran tersebut adalah : herbivori, predasi, parasitisme, dekomposisi, penyerbukan, dan sebagainya (Speight *et.al.*, 1999).

Serangga juga telah digunakan sebagai spesies indikator. Penggunaan bioindikator akhir ini semakin penting dengan tujuan utama untuk menggambarkan adanya keterkaitan dengan kondisi faktor biotik dan abiotik lingkungan. Pentingnya penentuan dan pemanfaatan serangga sebagai indikator serta pengujian hipotesis dalam menominasikan suatu spesies atau kelompok serangga tertentu sebagai satu bioindikator menurut McGeoch (1998), bioindikator atau indikator ekologis adalah taksa atau kelompok organisme yang sensitif terhadap dan memperlihatkan gejala terpengaruh terhadap tekanan lingkungan akibat aktifitas manusia atau akibat kerusakan sistem biotik (oleh gangguan alam-pen).

Peluang dan prospek memanfaatkan serangga sebagai sumber protein hewani sangat besar. Dari hasil analisis ternyata berbagai jenis serangga mempunyai kandungan protein dan lemak yang tinggi, sebagai contoh, laba-laba mengandung protein sebesar 64.3 persen dan lemak sebanyak 9.8 persen. Serangga berperan juga di bidang pertanian, seperti melakukan penyerbukan yang dilakukan lebah (Rismunandar 1981), Serangga penyerbuk coklat (*Forcipornia* spp), bersifat predator, parasitoid ataupun musuh alami pada tanaman pangan, hortikultura, dan perkebunan (Kusumah 1994).

2.1.3 Taksonomi Serangga

Serangga dalam perkembangannya menuju dewasa mengalami metamorfosis. Metamorfosis adalah perubahan bentuk serangga mulai dari larva sampai dewasa. Adapula serangga yang selama hidupnya tidak pernah mengalami metamorfosis, misal kutu buku (*Episma saccharina*) (Jumar, 2000).

Demardjati (1990) menjelaskan bahwa berdasarkan metamorfisnya serangga dibedakan atas dua kelompok, yaitu: Hemimetabola dan Holometabola.

Menurut Demardjati (1990), Deskripsi dan ciri-ciri Hemimetabola dan Holometabola adalah sebagai berikut:

2.1.3.1 Hemimetabola

Hemimetabola yaitu serangga yang mengalami metamorfosis tidak sempurna. Dalam daur hidupnya Hemimetabola serangga mengalami tahapan perkembangan sebagai berikut:

- 1) Telur
- 2) Nimfa, ialah serangga muda yang mempunyai sifat dan bentuk sama dengan dewasanya. Dalam fase ini serangga muda mengalami pergantian kulit.
- 3) Imago (dewasa), ialah fase yang ditandai telah berkembangnya semua organ tubuh dengan baik, termasuk alat perkembangbiakan serta sayapnya.

Kelompok Hemimetabola meliputi beberapa ordo, antara lain:

1. Achyptera atau Isoptera
2. Orthoptera
3. Odonata
4. Hemiptera

5. Homoptera

1. Ordo Archyptera atau Isoptera

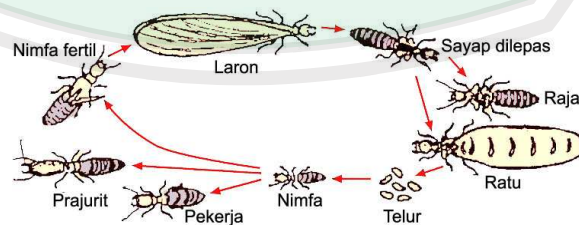
Ciri-ciri ordo Archyptera antara lain :

1. Metamorfosis tidak sempurna.
2. Mempunyai satu pasang sayap yang hampir sama bentuknya. Kedua
3. Sayap tipis seperti jaringan.
4. Tipe mulut menggigit.

Contoh: *Reticulitermis flavipes* (rayap atau anai-anai)

Pada rayap terjadi polimorfisme, artinya di dalam satu spesies terdapat bermacam-macam bentuk dengan tugas yang berbeda. Rayap hidup berkoloni, dalam koloni ini terjadi pembagian tugas kerja, yaitu:

1. Ratu, yakni laron (rayap betina fertil). Biasanya tubuh gemuk dan tugasnya adalah bertelur.
2. Raja, yaitu laron (rayap jantan fertil), tugasnya melestarikan keturunan.
3. Serdadu, rayap yang bertugas mempertahankan sarang dan koloni dari gangguan hewan lain.



Gambar 2.1. Perkembangan telur rayap sampai dewasa (Demardjati,1990)

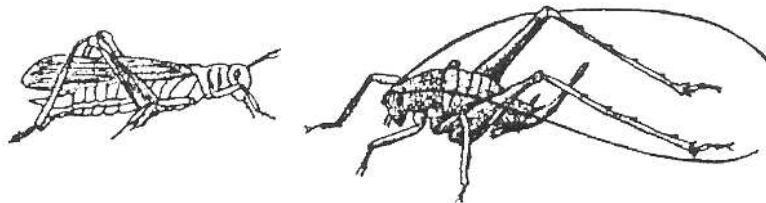
2. Ordo Orthoptera (Serangga Bersayap Lurus)

Ciri-ciri ordo Orthoptera lain:

1. Memiliki satu pasang sayap, sayap depan lebih tebal dan sempit disebut tegmina. Sayap belakang tipis berupa selaput. Sayap digunakan sebagai penggerak pada waktu terbang, setelah meloncat dengan tungkai belakangnya yang lebih kuat dan besar.
2. Hewan jantan mengerik dengan menggunakan tungkai belakangnya pada ujung sayap depan, untuk menarik betina atau mengusir saingannya.
3. Hewan betina mempunyai ovipositor pendek dan dapat digunakan untuk meletakkan telur.
4. Tipe mulutnya penggigit.

Contoh serangga yang termasuk dalam kelompok ini adalah:

1. Belalang (*Dissostura sp*)
2. Belalang ranting (*Bactrocoderma aculiferum*)
3. Belalang sembah (*Stagmomantis sp*)
4. Kecoak (*Blatta orientalis*)
5. Gangsir tanah (*Gryllotalpa sp*)
6. Jangkrik (*Gryllus sp*)



Gambar 2.2. Morfologi dari beberapa kelompok belalang (Demardjati,1990)

3. Ordo Odonata

Ciri-ciri Odonata adalah sebagai berikut:

1. Mempunyai dua pasang sayap
2. Tipe mulut mengunyah
3. Metamorfosis tidak sempurna
4. Terdapat sepasang mata majemuk yang besar
5. Antenanya pendek
6. Larva hidup di air
7. Bersifat karnivora

Contoh dari kelompok serangga ini adalah :

1. Capung (*Aeshna sp*)
2. Capung besar (*Epiophlebia*)



Gambar 2. 3. Morfologi Capung (Anonim, 2009)

4. Ordo Hemiptera (bersayap setengah)

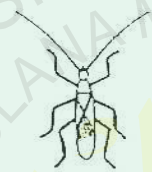
Ciri-ciri Hemiptera adalah sebagai berikut:

1. Mempunyai dua pasang sayap, sepasang tebal dan sepasang lagi seperti selaput.
2. Tipe mulut menusuk dan mengisap

3. Metamorfosis tidak sempurna.

Contohnya:

1. Walang sangit (*Leptocorixa acuta*)
2. Kumbang coklat (*Podops vermiculata*)
3. Kutu busuk (*Eimex lectularius*)
4. Kepinding air (*Lethoverus sp*)



Walang sangit



Kutu busuk

Gambar 2. 4. Contoh hewan Hemiptera (Demardjati, 1990).

5. Ordo Homoptera (bersayap sama)

Ciri-ciri *Homoptera* adalah sebagai berikut:

1. Tipe mulut mengisap
2. Mempunyai dua pasang sayap
3. Sayap depan dan belakang sama, bentuk transparan.
4. Metamorfosis tidak sempurna.

Contoh serangga dalam kelompok ini adalah:

1. Tonggeret (*Dundubia manifera*)
2. Wereng hijau (*Nephotetix apicalis*)
3. Wereng coklat (*Nilapervata lugens*)
4. Kutu kepala (*Pediculushumanus capitis*)
5. Kutu daun (*Aphid sp*)



Kutu manusia Togeret padi Tongeret

Gambar 2.5. Contoh Hewan Homoptera (Demardjati,1990)

2.1.3..2 Holometabola

Holometabola yaitu serangga yang mengalami metamorfosis sempurna. Tahapan dari daur serangga yang mengalami metamorfosis sempurna adalah telur – larva – pupa – imago. Larva adalah hewan muda yang bentuk dan sifatnya berbeda dengan dewasa. Pupa adalah kepompong dimana pada saat itu serangga tidak melakukan kegiatan, pada saat itu pula terjadi penyempurnaan dan pembentukan organ. Imago adalah fase dewasa atau fase perkembangbiakan.

Berdasarkan ciri sayap dan alat mulutnya, kelompok Holometabola ini meliputi 6 ordo, yaitu ordo:

1. Neuroptera
2. Lepidoptera
3. Diptera
4. Coleoptera
5. Siphonoptera
6. Hymenoptera

1. Ordo Neuroptera (Serangga Bersayap Jala)

Ciri serangga ini adalah mulut menggigit, dan mempunyai dua pasang sayap yang urat-uratnya berbentuk seperti jala. Contoh: undur-undur – metamorfosis sempurna (siklus hidupnya: telur, larva, pupa (kepompong), imago)

2. Ordo Lepidoptera (Bersayap Sisik)

Ciri-ciri ordo Lepidoptera adalah sebagai berikut:

1. Mempunyai 2 pasang sayap yang dilapisi sisik.
2. Metamorfosis sempurna, yaitu memiliki siklus hidup: telur – larva – kepompong (pupa) – imago
3. Pupa pada Lepidoptera dapat dibedakan menjadi dua, yaitu:
 - a. Pupa mummi: bagian badan kepompong terlihat dari luar
 - b. Pupa kokon, bagian tubuh pupa terlindung kokon.
4. Tipe mulut mengisap dengan alat penghisap berupa belalai yang dapat dijulurkan.

Ordo Lepidoptera dibagi menjadi 2 sub ordo:

- a. Sub ordo Rhopalocera (kupu-kupu siang)

contoh serangga kelompok ini adalah:

 1. Hama daun pisang (*Erlonata thrax*)
 2. Kupu-kupu pastur (*Papiliomemnon*)
 3. Kupu sirama-rama (*Attacus atlas*)
- b. Sub ordo *Heterocera* (kupu-kupu malam)

Kelompok ini sering juga disebut ngengat. Hidup aktif pada malam hari.

Jika hinggap kedudukan sayap mendatar membentuk otot. Contohnya:

- a. Ulat tanah (*Agrotis ipsilon*)
- b. Ulat jengkol (*Plusia signata*)
- c. Kupu ulat sutra (*Bombyx mori*)



Gambar2. 6. Hewan Kelompok Lepidoptera (Demardjati,1990)

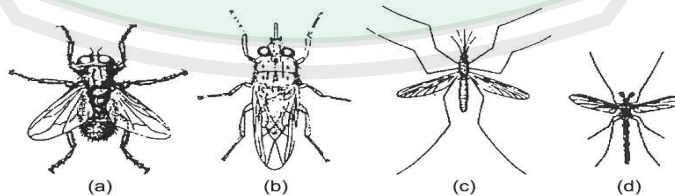
3. Ordo Diptera (Serangga Bersayap Dua Buah/sepasang)

Ciri-ciri ordo Diptera adalah sebagai berikut:

- Mempunyai sepasang sayap depan, dan satu pasang sayap belakang berubah menjadi alat keseimbangan yang disebut halter.
- Mengalami metamorfosis sempurna.
- Tipe mulut ada yang menusuk dan mengisap atau menjilat dan mengisap, membentuk alat mulut seperti belalai disebut probosis.

Contoh serangga dalam kelompok ini adalah:

- Lalat (*Musca domestica*)
- Nyamuk biasa (*Culex natigans*)
- Nyamuk *Anopheles*
- Aedes* (inang virus demam berdarah)



Gambar 2.7. Macam-macam Diptera : (a) lalat rumah; (b) lalt tze-tze; (c) nyamuk kecil; (d) nyamuk (Demardjati,1990)

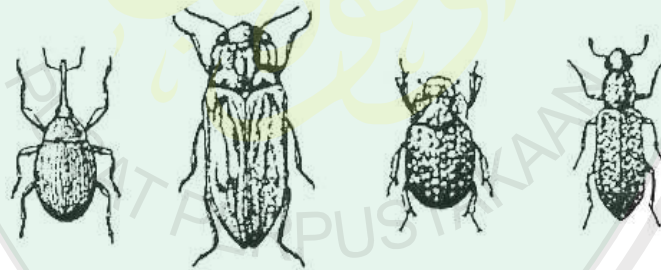
4. Ordo Coleoptera (Bersayap Perisai)

Ciri-ciri ordo Coleoptera adalah sebagai berikut:

- Mempunyai dua pasang sayap.
- Sayap depan keras, tebal dan mengandung zat tanduk disebut dengan elitra, sayap belakang seperti selaput.
- Mengalami metamorfosis sempurna.
- Tipe mulut penggigit.

Contoh serangga dalam kelompok ini adalah:

- Kumbang kelapa (*Oryctes rhinoceros*) menyerang pucuk kelapa, pakis, sagu, kelapa sawit dan lain-lain.
- Kumbang buas air (*Dytiscus marginalis*)
- Kumbang beras (*Calandra oryzae*)



Gambar 8. Hewan kelompok Coleoptera: berbagai macam kumbang (Demardjati, 1990).

5. Ordo Siphonoptera (Bangsa Pinjal)

Ciri-ciri ordo Siphonoptera adalah sebagai berikut:

- Serangga ini tidak bersayap, kaki sangat kuat dan berguna untuk meloncat.
- Mempunyai mata tunggal.
- Tipe mulut penghisap.

- d. Segmentasi tubuh tidak jelas (batasan antara kepala – dada dan perut tidak jelas)
- e. Metamorfosis sempurna

Contohnya:- Pinjal manusia (*Pubex irritans*)

- a. Pinjal anjing (*Ctenocephalus canis*)
- b. Pinjal kucing (*Ctenocephalus felis*)
- c. Pinjal tikus (*Xenopsylla cheopis*), pinjal pada tikus dapat menularkan kuman pes / sampar.

6. Ordo Hymenoptera (Bersayap Selaput)

Ciri-ciri ordo Hymenoptera:

- a. Mempunyai dua pasang sayap, tipis seperti selaput.
- b. Tipe mulut menggigit.
- c. Makanan umumnya madu.

Contohnya:- Lebah madu (*Apis mellifera*). Kumbang pengisap madu (*Xylocopa*) biasanya melubangi kayu pada bangunan rumah

2.2 Teori Keanekaragaman

Keanekaragaman hayati merujuk pada keanekaragaman dan variabilitas diantara organisme hidup dan kompleks ekologi mereka terdapat. Dengan demikian termasuk juga di dalamnya keberagaman diantara ekosistem, diantara spesies dan di dalam spesies itu sendiri.

Keragaman menurut Pielou (1975) adalah jumlah spesies yang ada pada suatu waktu dalam komunitas tertentu. Southwood (1978) membagi keragaman menjadi keragaman α , keragaman β dan keragaman γ . Keragaman α adalah keragaman

spesies dalam suatu komunitas atau habitat. Keragaman β adalah suatu ukuran kecepatan perubahan spesies dari satu habitat ke habitat lainnya. Keragaman γ adalah kekayaan spesies pada suatu habitat dalam satu wilayah geografi (contoh: pulau). Smith (1992) menambahkan bahwa keragaman β atau keragaman antar komunitas dapat dihitung dengan menggunakan beberapa teknik, yaitu kesamaan komunitas dan indeks keragaman. Price (1997), menjelaskan bahwa Keragaman organisme di daerah tropis lebih tinggi dari pada di daerah sub tropis hal ini disebabkan daerah tropis memiliki kekayaan jenis dan pemerataan jenis yang lebih tinggi daripada daerah subtropis.

2.2.1. Teori waktu

Asumsi teori waktu adalah semua komunitas beragam dengan waktu, oleh karena itu komunitas yang lebih tua mempunyai banyak spesies dari pada komunitas yang masih muda.

2.2.2. Teori Heterogenitas Ruang

Pada umumnya peningkatan keragaman dapat terjadi dengan semakin mendekati daerah tropis. Lingkungan fisik yang lebih heterogen dan kompleks dapat menghasilkan komunitas binatang dan tanaman yang lebih kompleks dan beragam, dengan demikian semakin mendekati daerah tropis jumlah habitat akan semakin meningkat. Tingginya padat populasi dan keragaman habitat di daerah tropis kemungkinan disebabkan oleh kondisi iklim yang cenderung stabil. Stabilitas iklim dapat mendukung peningkatan keragaman tanaman, sehingga meningkatkan keragaman serangga.

2.2. 3. Teori Hipotesis Kompetisi

Seleksi alam di daerah sub tropis sebagian besar dikendalikan oleh lingkungan fisik (faktor abiotik), sedangkan di daerah tropis dikendalikan oleh seleksi biologis (saling mangsa-memangsa antar spesies yang ada). Oleh karena itu, di daerah tropis hambatan lebih banyak dalam bentuk tipe pakan dan kebutuhan akan habitat, sehingga lebih banyak spesies yang hidup bersama (berkoeksistensi) didalam habitatnya.

2.2.4. Teori Hipotesis Predasi

Menurut price (1997), daerah tropis jumlah predator dan parasit lebih banyak dari pada di daerah sub tropis, sehingga musuh alami tersebut sangat berperan dalam menurunkan kompetisi interspesifik di antara populasi mangsa. Menurunnya kompeteisi dapat mendorong penambahan spesies mangsa baru karena di antara spesies mangsa tersebut terjadi koeksistensi. Selain itu, penambahan predator baru ke dalam sistem tersebut semakin menambah tingkat keragaman komunitas di daerah tropis.

2.2.5. Teori Stabilitas Iklim

Daerah dengan iklim stabil mendorong terjadinya evolusi organisme kearah spesialisasi dan adaptasi daripada di daerah dengan iklim yang mudah berubah (sub tropis). Hal ini disebabkan karena di dalam keadaan yang stabil, sumber daya berada dalam keadaan konstan.

2.2.6. Teori Hipotesis Produktivitas

Teori ini menyebutkan bahwa semakin besar produksi, maka akan menghasilkan keragaman yang lebih besar pula, dengan kata lain semakin luas dasar piramida energi, maka semakin banyak spesies di dalam piramida tersebut.

2.2.7. Teori Area

Tersedia sumber daya primer bagi keragaman spesies dan eksistensi suatu spesies di dalam area yang luas meningkatkan kesempatan meningkatnya populasi suatu spesies. Area yang lebih luas dengan keadaan iklim yang sama mempunyai keragaman spesies yang tinggi.

2.2.8. Teori Sumber Daya Terbatas

Keragaman yang tinggi di daerah hutan tropis disebabkan oleh ketidakmampuan spesies untuk berkembang dominan di tanah dengan status nutrisi yang sangat rendah. Status nutrisi yang rendah ditentukan oleh suhu dan curah hujan yang tinggi dengan konsekuensi daur ulang atau pencucian nutrisi yang cepat. Karena terbatasnya nutrisi, spesialisasi niche ditingkatkan dan sebagai hasilnya lebih banyak spesies yang berkoeksistensi.

2.2.9. Teori Binatang Polinator

Di daerah tropis penyerbukan dengan bantuan angin tidak efektif, sehingga sebagian besar tanaman diserbuk oleh binatang, misalnya serangga, burung dan kelelawar. Penyerbukan dengan bantuan serangga, terutama lebah madu dapat memungkinkan terjadinya isolasi di antara populasi tanaman, dengan demikian dapat meningkatkan laju spesiasi.

2.3 Indeks Komunitas

Keragaman komunitas serangga disuatu tempat dapat dianalisa dengan melakukan pengamatan menggunakan unit-unit sampel, kemudian dilakukan analisa dengan mengidentifikasi dan menghitung. Data tentang gambaran keragaman komunitas dapat disajikan dalam bentuk sebagai berikut:

2.3.1 Indeks Keanekaragaman

Keanekaragaman spesies dapat digunakan untuk mengukur stabilitas komunitas, yaitu kemampuan suatu komunitas untuk menjaga dirinya tetap stabil meskipun terjadi gangguan terhadap komponen-komponennya. Keanekaragaman spesies yang tinggi menunjukkan bahwa suatu komunitas memiliki kompleksitas tinggi karena interaksi yang terjadi dalam komunitas itu sangat tinggi (Soegianto, 1994).

Keanekaragaman dibentuk oleh dua komponen yaitu kekayaan jenis dan tingkat kesamaan. Kemungkinan yang dapat terjadi adalah nilai kekayaan jenis tinggi sedangkan tingkat kesamaan rendah, nilai kekayaan jenis rendah sedangkan tingkat kesamaan tinggi dan nilai kekayaan jenis sama dengan nilai tingkat kesamaan.

Indeks keanekaragaman dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$H' = -\sum p_i \ln p_i \text{ atau } H' = -\sum \frac{n_i}{N} \cdot \ln \frac{n_i}{N}$$

H' : indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

P_i : proporsi spesies ke I di dalam sampel total

n_i : jumlah individu dari seluruh jenis

N : jumlah total individu dari seluruh jenis

2.3.2 Indeks Kesamaan Dua Lahan

Indeks kesamaan mengindikasikan bahwa sampling yang diperbandingkan jika mempunyai nilai indeks kesamaan besar berarti mempunyai komposisi dan nilai kuantitatif yang sama, demikian juga sebaliknya. Indeks kesamaan akan menjadi maksimum dan homogen, jika semua spesies mempunyai jumlah individu yang sama pada setiap unit sampel (Djufri, 2004).

Indeks kesamaan dua lahan (C_s) dari Sorensen dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Southwood, 1978):

$$C_s = \frac{2j}{a+b}$$

Keterangan :

J : Jumlah individu terkecil yang sama dari ketiga lahan

a : Jumlah individu dalam lahan A

b : Jumlah individu dalam lahan B

2.3.3 Indeks Nilai Penting

Indeks nilai penting adalah parameter kuantitatif yang dapat dipakai untuk menyatakan tingkat dominansi (Tingkat penguasaan) spesies-spesies dalam suatu komunitas. Spesies-spesies yang dominan (yang berkuasa) dalam suatu komunitas akan memiliki indeks nilai penting yang tinggi, sehingga spesies yang paling dominan tentu saja akan memiliki indeks nilai penting yang paling besar (Soegianto, 1994).

Smith (1992) mendiskripsikan spesies dominan sebagai spesies yang memiliki jumlah yang paling banyak, memiliki biomassa paling besar, menempati ruang

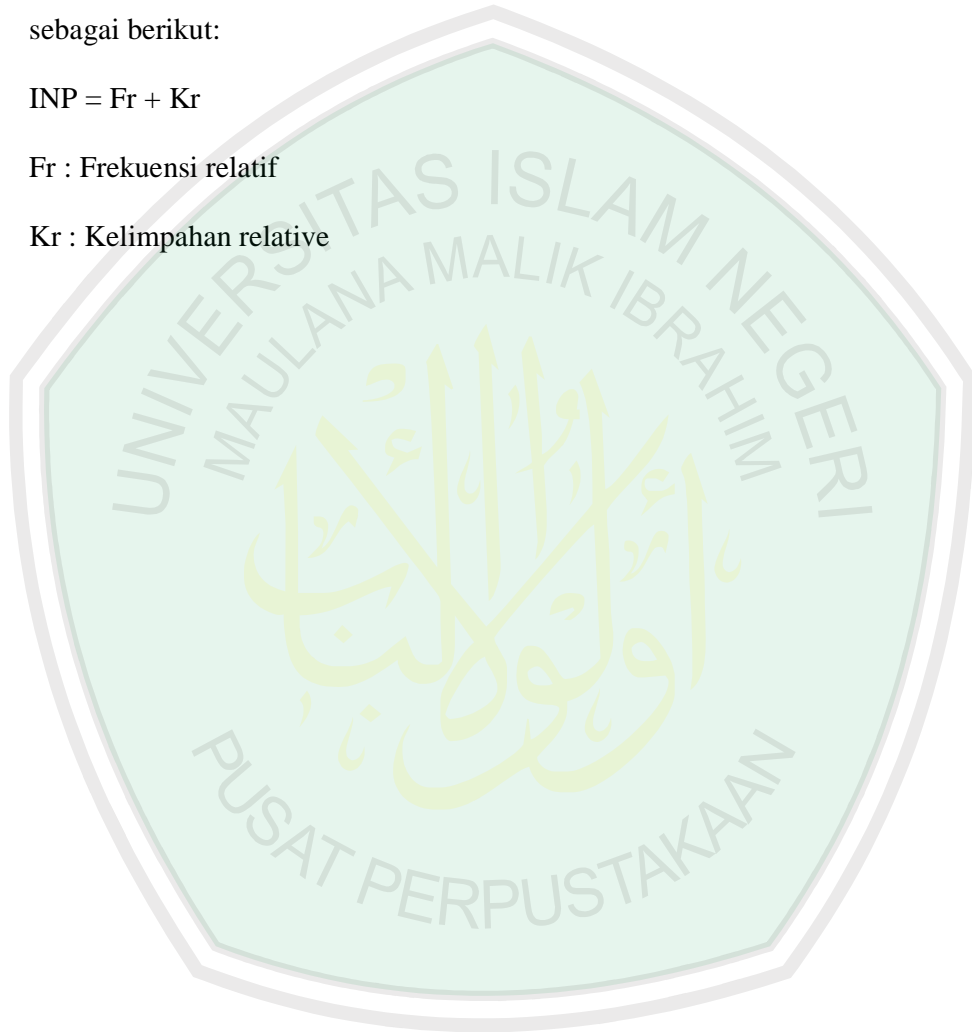
paling luas, memiliki kontribusi paling besar terhadap aliran energy atau siklus mineral atau mengontrol dan mempengaruhi komponen komunitas lainnya.

Indeks nilai penting (INP) dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$INP = Fr + Kr$$

Fr : Frekuensi relatif

Kr : Kelimpahan relative



2.4 Tanaman Jeruk

2.4.1. Morfologi Jeruk

Tumbuhan ini merupakan jenis pohon dengan tinggi 2-8 meter. Tangkai daun bersayap sangat sempit sampai boleh dikatakan tidak bersayap, panjang 0,5-1,5 cm. Helaian daun berbentuk bulat telur memanjang, elliptis atau berbentuk lanset dengan ujung tumpul, melekur ke dalam sedikit, tepinya bergerigi beringgit sangat lemah dengan panjang 3,5-8 cm. Bunganya mempunyai diameter 1,5-2,5 cm, berkelamin dua daun mahkotanya putih. Buahnya berbentuk bola tertekan dengan panjang 5-8 cm, tebal kulitnya 0,2-0,3 cm dan daging buahnya berwarna oranye. Rantingnya tidak berduri dan tangkai daunnya selebar 1-1,5 mm (Van Steenis, 1975).

2.4..2 Klasifikasi Tanaman Jeruk

Menurut Backer dan Bakhhuizen (1965), Klasifikasi *Citrus reticulata* dapat dijabarkan sebagai berikut:

Divisi : Spermatophyta

Sub divisi : Angiospermae

Kelas : Dicotyledonae

Ordo : Rutales

Keluarga : Rutaceae

Genus : Citrus

Spesies : Citrus sp.

2.4.3 Habitat dan Penyebaran Tanaman Jeruk

Merupakan tanaman asli melayu tetapi sekarang penyebarannya sangat luas hampir disemua daerah tropis dan subtropics didunia. Temperatur optimal antara 25-30 oC namun ada yang masih dapat tumbuh normal pada 38 oC. Jeruk keprok memerlukan temperatur 20oC. Semua jenis jeruk tidak menyukai tempat yang terlindung dari sinar matahari. Kelembaban optimum untuk pertumbuhan tanaman ini sekitar 70-80% (Rahardi, 1999).

2.4.4 Organisme Pengganggu Tanaman Jeruk

Menurut Ditlin (2008), Organisme pengganggu pada tanaman jeruk dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu :

- a. Hama, meliputi Diaphorina citri, Aphid (*Toxoptera citricidus* dan *T. aurantii*), ulat peliang daun (*Phyllocnistis citrella*), tungau (*Panonychus citri*, *Tetranychus urticae*, *Phyllocoptruta oleivora*), Thrips, kutu sisik (*Lepidosaphes beckii*, *Unaspis citri*), kutu dompolan (*Planococcus citri*), penggerek buah (*Prays* sp, *Citripestis sagitiferella*), lalat buah, Kepik jeruk berduri (*Rhynchocorus paseidoon*).
- b. Penyakit, meliputi CVPD, Tristeza, kanker (*Xanthomonas campestris*), kudis (*Sphaceloma fawcetti*), embun tepung (*Oidium* sp), busuk akar (*Phytophthora* sp), beldok (*Botryodiplodia theobrome*), embun jelaga, Greysa.
- c. Vektor, meliputi *D. citri* (vektor CVPD), aphid (vektor Tristeza)

Permasalahan utama, terkait dengan OPT, pada tanaman jeruk yang menjadi perhatian utama adalah serangan penyakit CVPD yang telah menyebabkan hancurnya daerah-daerah sentra produksi. Selain penyakit CVPD, status OPT

diberbagai wilayah pertanaman jeruk bervariasi. Kemungkinan beberapa OPT tertentu menjadi masalah utama di wilayah tertentu tetapi tidak menjadi masalah di wilayah lain. Dengan demikian penetapan status OPT tersebut harus dilakukan secara spesifik lokasi/wilayah dan bisa tidak sama antar wilayah/daerah. Namun berdasarkan pola perkembangan yang ada pada akhir-akhir ini, beberapa OPT yang perlu diwaspadai di seluruh areal pertanaman jeruk adalah serangan penggerek buah, tungau, kutu dompolan, Thrips, lalat buah. Walaupun kadang-kadang populasinya masih belum terlalu tinggi, tapi harus dimonitor secara ketat karena bila serangan mencapai tingkat membahayakan akan sulit dikendalikan. Untuk OPT tertentu perlu diwaspadai pada wilayah/areal tertentu yang memiliki karakter spesifik, sebagai contoh *Phytophthora* sp di lahan pasang surut atau lahan dengan drainase/aerasi buruk, kutu sisik dan jamur greyso untuk wilayah dengan kelembaban tinggi.

2.5 Konsep Pertanian Anorganik

Penerapan pertanian anorganik berbeda dengan penerapan pertanian organik. Pada pertanian anorganik konvensional unsur hara yang dibutuhkan tanaman secara cepat dan langsung diberikan dalam bentuk larutan sehingga segera diserap oleh tanaman. Unsur hara yang diberikan berupa pupuk anorganik, pupuk ini mengandung unsur hara yang diperlukan tanaman dalam jumlah tinggi. Beberapa keuntungan dari penggunaan pupuk anorganik diantaranya dapat memberikan berbagai zat makanan bagi tanaman dalam jumlah yang cukup, pupuk anorganik mudah larut dalam air sehingga unsur hara yang dikandung mudah tersedia bagi tanaman. Sedangkan kerugiannya adalah apabila pemberian pupuk tidak sesuai

akan berdampak bagi tanaman dan lingkungan. Pemupukan yang berlebihan akan memudahkan tanaman terserang hama (Sutanto, 2002).

Aplikasi pestisida sintetik merupakan ciri dari pertanian anorganik. Penggunaan pestisida dapat membantu menekan populasi hama bila formulasi yang digunakan dan aplikasinya tepat. Sebaliknya sekaligus menimbulkan akibat-akibat samping yang tidak diinginkan yaitu:

1. Hama sasaran berkembang menjadi tahan terhadap pestisida.
2. Musuh-musuh alami serangga hama yaitu predator dan parasitoid juga ikut mati.
3. Pestisida dapat menimbulkan ledakan hama sekunder
4. Pestisida mencemari lingkungan yaitu: tanah, air dan udara.

2.5 Konsep Pertanian Organik.

Menurut Seta, A. K.(2009), pertanian organik didefinisikan sebagai sistem manajemen produksi holistik yang meningkatkan dan mengembangkan kesehatan agro-ekosistem, termasuk keragaman hayati, siklus biologi, dan aktivitas biologi tanah, dengan demikian, pertanian organik sangat memperhatikan kualitas lingkungan dan keberlanjutan usaha pertanian serta bukan semata-mata bertujuan mencapai hasil yang sebanyak-banyaknya.

Pada prinsipnya benih/bibit yang digunakan dalam pertanian organik harus sesuai dengan agro-ekosistem yang ada, tahan terhadap hama dan penyakit, berasal dari produk pertanian organik, dan tidak boleh berasal dari produk rekayasa genetika (*genetically modified organisms = GMO*).

Menurut Direktorat Jenderal Perkebunan (2009), Lahan yang digunakan untuk produksi pertanian organik harus bebas dari bahan kimia sintetis dalam bentuk apapun (pupuk, pestisida, dll.). Oleh karena itu, jika lahan yang akan digunakan untuk produksi pertanian organik berasal dari lahan yang sebelumnya digunakan untuk produksi pertanian non-organik, maka lahan tersebut harus dilakukan konversi. Masa konversi harus cukup lama hingga terbentuk kesuburan tanah untuk menunjang sistem pengendalian pertanian organik. Konversi dilakukan dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Untuk tanaman semusim diperlukan masa konversi minimal 2 (dua) tahun sedangkan untuk tanaman tahunan diperlukan masa konversi minimal 3 (tiga) tahun. Bergantung pada situasi dan kondisi yang ada, masa konversi bisa diperpanjang atau diperpendek namun masa konversinya tidak boleh kurang dari 12 bulan
2. Lahan yang telah dikonversi atau yang sedang dikonversi ke produksi organik tidak boleh dirubah bolak-balik antara organik dan konvensional.
3. Jika dalam suatu hamparan, konversi lahan tidak dilakukan pada saat yang bersamaan, maka perlu ada pemisahan yang tegas antara lahan organik dan non-organik untuk menghindari kontaminasi dari lahan non-organik ke lahan organik.

Menurut Wahyudi (2008), tujuan pertanian organik adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengurangi kerusakan lingkungan akibat pertanian yang intensif.

Pertanian intensif yaitu menggunakan pupuk dan pestisida sintetis untuk memacu produktivitas tanaman setinggi-tingginya, hingga melampaui daya

buffering alam. Akibat dari pertanian intensif antara lain: tanah menjadi sangat keras, hingga sulit diolah, dan kemampuan mengikat air berkurang drastis karena mikroorganisme di dalam tanah (cacing, bakteri, jamur, dll) mati. Juga hama merajalela karena predatornya terbunuh oleh pestisida, sedangkan hama yang dituju malah semakin resisten. Belum lagi terhitung polusi air dan udara yang ditimbulkan oleh penggunaan bahan kimia sintetis yang tidak terkontrol ini.

2. Untuk melindungi dan memperbaiki kesejahteraan petani.

Petani adalah orang terdepan yang berhadapan dengan segala jenis cemaran nitrogen dan pestisida, dan mereka terus menerus terpapar dalam jumlah besar. Selain itu, petani juga orang pertama yang paling menderita jika harga pupuk dan pestisida buatan pabrik naik; apalagi jika disusul dengan gagal panen, dan harga jual hasil pertanian jatuh.

3. Untuk memelihara keragaman hayati dan ketahanan pangan.

Pertanian organik tidak bisa dilaksanakan secara monokultur, tetapi harus polikultur, dan harus dilakukan pola tanam bergilir. Polikultur maksudnya, dalam satu area tidak boleh ditanami hanya dengan satu jenis tanaman saja, tetapi harus bermacam-macam. Ada tanaman yang fungsinya menghalau hama, ada yang mengemburkan tanah, ada yang menangkap nitrogen, mencegah erosi, dan sebagainya. Pola tanam bergilir maksudnya dalam satu lokasi tidak boleh ditanami tanaman yang sama terus menerus agar tanah tidak kehabisan nutrisi tertentu, dan hama tidak berkembang biak menjadi koloni yang besar akibat pemutusan siklus hidup koloni hama tersebut. Pertanian organik juga mengutamakan tanaman lokal yang telah terbukti kemampuannya beradaptasi

dengan kondisi setempat. Dengan cara ini, produksi pangan beragam dan cukup diharapkan dapat berlangsung secara terus menerus.

2.6 Serangga dalam Kajian Keislaman

Al- Qur'an sebagai kitab suci yang di turunkan kepada Nabi ahir zaman memiliki kompleksibilitas petunjuk yang di tujukan kepada umat manusia, termasuk juga di dalamnya ayat –ayat tentang penciptaan serangga. Ada beberapa nama serangga yang dijadikan sebagai nama surat dalam Al Qur'an, ada juga beberapa jenis serangga yang dijadikan sebagai perumpamaan dalam ayat Al Qur'an. Hal ini menunjukkan adanya peranan penting dari serangga terhadap kehidupan alam semesta dan seluruh isinya termasuk juga didalamnya manusia.

2.6.1 Serangga yang Menuntungkan

Menurut Suheriyanto (2008) serangga yang menguntungkan di abadikan oleh Allah sebagai nama surat di dalam Al Qur'an, yaitu semut (an-Naml) dan Lebah (an-Nahl). Kedua serangga ini memiliki keajaiban dan kelebihan di banding dengan jenis serangga lain, sehingga sang Pencipta alam semesta memberikan kehormatan kepada keduanya.

1. Semut.

Semut merupakan jenis serangga yang memiliki tipe berkoloni dalam mencari mangsa demi kelangsungan hidupnya. Pembagian kerja yang jelas dan pasti telah di terapkan dalam komunitasnya. Pekerjaan semut betina tidakakan dikerjakan oleh semut jantan dan pekerjaan semut pekerja tidak mungkin dikerjakan oleh semut betina. Semut tidak pernah membangkang dan tamak terhadap pekerjaan yang telah menjadi tanggungjawabnya (Bahjat,2001).

Hewan ini memiliki keunikan antara lain memiliki ketajaman indra yang tinggi, sikapnya yang hati-hati dan mempunyai etos kerja yang tinggi. Semut mampu memikul beban yang jauh lebih berat dari berat badannya. Jika merasa berat membawa makanan atau mangsanya dengan mulut, maka dia akan mendorong secara bersama-sama. Ketundukan dan kepatuhan pada jalan hidup yang telah ditetapkan oleh Allah serta kerja sama yang baik antara sesama, menjadikan hewan ini diabadikan oleh Allah menjadi salah satu nama dalam Al-Qur'an, surat an-Naml. Allah berfirman dalam surat an-Naml ayat 18:1

تَحِطُّمَنَّكُمْ لَا مَسْكِنَ لَكُمْ أَذْخُلُوا النَّمْلُ يَتَأْتِيهَا نَمْلَةٌ قَالَتْ أَلْنَمْلُ وَإِ عَلَى أَتَوْا إِذَا حَتَّى
يَشْعُرُونَ لَا وَهُمْ وَجُنُودُهُ سَلِيمِينَ

Artinya: Hingga apabila mereka telah sampai pada lembah semut berkatalah seekor semut: hai semut-semut masuklah kedalam sarang-sarangmu, agar kamu tidak di injak oleh Sulaiman dan balatentaranya, sedangkan mereka tidak menyadari (QS. An-Naml ayat 18).

Menurut Shihab (2003), ayat diatas menerangkan pengetahuan semut tentang orang yang akan datang adalah golongan di bawah pimpinan yang bernama Sulaiman yang tidak memiliki maksud buruk bila menginjak dan menggilas mereka. Keunikan inilah yang membuat Sayyid Qutub berpendapat bahwa kisah yang di uraikan Al Qur'an ini adalah kisah yang luar biasa yang tidak dapat terjangkau oleh nalar manusia.

2. Lebah

Penggunaan nama lebah menunjukkan bahwa lebah memiliki banyak keajaiban, hikmah, manfaat dan rahasia dalam penciptaannya. Al Qu'an dengan jelas menceritakan tentang rumah lebah, makanan lebah dan produk lebah, seperti yang surat dalam surat an-Nahl ayat 68-69.

كُلِّ ثُمَّ ۞ يَعْرِشُونَ وَمِمَّا الشَّجَرِ وَمِنْ بُيُوتًا أَلْجَبَالِ مِنْ أَخَذِي أَنْ أَلْخَلِ إِلَى رُبُّكَ وَأَوْحَى
 شِفَاءً فِيهِ أَلْوَانُهُ، مُخْتَلِفٌ شَرَابٌ بَطُونَهَا مِنْ تَخْرُجُ ۚ ذُلًّا رُبُّكَ سُبُلَ فَاسْلُكِي أَلْثَمَرَاتِ كُلِّ مِنْ
 ۞ يَتَفَكَّرُونَ لِقَوْمٍ لَّآيَةٌ ذَلِكِ فِي إِنْ لِلنَّاسِ

Artinya: Dan Tuhanmu telah mewahyukan lebah : buatlah sarang-sarang di bukit-bukit, di pohon-pohon kayu, dan tempat-tempat yang dibikin manusia”, kemudian makanlah dari tiap-tiap (macam) buah-buahan dan tempuhlah jalan yang telah di mudahkan (bagimu). Dari perut lebah itu keluar minuman (madu) yang bermacam-macam warnanya, didalamnya terdapat obat yang menyembuhkan bagi manusia. Sesungguhnya yang pada demikian itu benar-benar terdapat tanda (kebesaran Tuhan) bagi orang-orang yang memikirkan. (QS. An-Nahl ayat 68-69).

Pada ayat diatas kata *al- khithah* (pesan) menggunakan *dhamir al- mukhathob* (kata ganti orang kedua) . Orang kedua yang dimaksud adalah Rosulullah yang mewakili kepribadian manusia. Ada petunjuk besar bahwa terdapat hubungan antara manusai yang dituju dengan pesan Allah swt. Hal-hal yang dijanjikan Allah kepada lebah berupa tabiat dan pekerjaan yang dilakukannya melalui ilham dari Allah swt (al-Henif, 1999).

Shihab (2003) menyebutkan, ayat tersebut redaksinya ditujukan kepada Nabi Muhammad dengan menyatakan: Dan ketahuilah wahai Nabi Agung bahwa Tuhanmu yang membimbing dan selalu berbuat baik, telah mewahyukan, yakni telah mengilhamkan lebah sehingga menjadi naluri baginya.

2.5.2 Serangga yang Merugikan

Serangga yang merugikan yang dijadikan perumpamaan oleh Allah dalam Al-Qur'an, yaitu lalat (surat al-Hajj (22): 73) dan Nyamuk (Surat Al baqarah(2): 26). Kedua serangga ini secara taksonomi menempati ordo yang sama, yaitu ordo Diptera.

1. Lalat

Al- Qur'an surat Al Hajj ayat 73 Allah memberikan perumpamaan kepada manusia bahwa segala yang di sembah selain Allah tidak dapat menciptakan seekor lalat, walaupun semua sesembahan mereka bersatu.

تَخْلُقُوا لَنْ آللهِ دُونِ مِنْ تَدْعُونَ الَّذِينَ إِنْ لَهُ فَاسْتَمِعُوا مَثَلُ ضَرْبِ النَّاسِ يَتَأْتِيهَا
الطَّالِبُ ضَعْفٌ مِنْهُ يَسْتَنْقِذُوهُ لَا شَيْئًا الذُّبَابُ يَسْلُفُهُمْ وَإِنْ لَهُ أَجْتَمَعُوا وَلَوْ ذُبَابًا
وَالْمَطْلُوبُ ﴿٧٣﴾

Artinya: Hai manusia, telah dibuat perumpamaan, maka dengarkanlah olehmu perumpamaan itu. Sesungguhnya segala yang kamu seru selain Allah sekali-kali tidak dapat menciptakan seekor lalatpun, walaupun mereka bersatu menciptakannya. Dan jika lalat itu merampas sesuatu dari mereka, tidaklah mereka dapat merebutnya kembalidari lalat itu. Amat lemah yang disembah dan amat lemah (pulalah) yang disembah. QS. Al Hajj (22): 73.

Ayat diatas bahwa, Allah memperlihatkan kekuatan lalat agar mereka mengetahui ketidakberdayaan berhala yang mati dan tidak mampu bergerak. Ia sungguh lebih hina dan lebih lemah daripada lalat. Bagaimana mungkin mereka bersekutu bagi Zat Yang maha Kuasa (Tirmidzi, 2006).

2. Nyamuk

Allah Swt menggunakan nyamuk sebagai perumpamaan untuk menguji keimanan seseorang, seperti yan tesurat dalam surat al- Baqoroh: 26 berikut ini:

أَنَّهُ فَيَعْلَمُونَ ءَامَنُوا الَّذِينَ فَأَمَّا فَوْقَهَا فَمَا بُعْوَصَةً مَا مَثَلًا يَضْرِبُ أَنْ يَسْتَحْيَ لَا آلهَ إِلَّا
كَثِيرًا بِهِ يَضِلُّ مَثَلًا بِهِذَا آلهَ أَرَادَ مَاذَا فَيَقُولُونَ كَفَرُوا الَّذِينَ وَأَمَّا رَبَّهُمْ مِنَ الْحَقِّ
﴿٢٦﴾ الْفَاسِقِينَ إِلَّا بِهِ يَضِلُّ وَمَا كَثِيرًا بِهِ وَيَهْدِي

Artinya: Sesungguhnya Allah tidak segan membuat perumpamaan berupa nyamuk atau yang lebih rendah dari itu. Adapun orang-orang yang beriman, maka mereka yakin bahwa perumpamaan itu benardari Tuhan mereka, tetapi

mereka yang kafir mengatakan: “Apakah maksud Allah menjadikan itu sebagai perumpamaan ?” dengan perumpamaan itu banyak orang yang disesatkan Allah, dan dengan perumpamaan itu (Pula) banyak orang yang diberi-Nya petunjuk. Dan tidak ada yang disesatkan oleh Allah kecuali orang-orang yang fasik. QS. Al Baqarah (2): 26.

Shihab (2003) menjelaskan bahwa malu (segan) ada mukaddimahnya, yaitu perasaan yang meliputi jiwa akibat kekhawatiran dinilai negatif oleh pihak lain, dan ada pula akibatnya yaitu meninggalkan, membatalkan atau menjahui perbuatan yang melahirkan perasaan itu. Akibat itulah yang dimaksud dengan ” malu” bagi Allah, yaitu Allah tidak malu memberi perumpamaan walau perumpamaan itu berupa *ba’udhah*.

3. Rayap

Rayap hidup dengan membuat koloni, dan membuat sarang didalam tanah .Rayap memakan semua jenis bahan yang mengandung selulosa .Rayap mampu mencerna selulosa karena bersimbiosis dengan berbagai protozoa pada usus bagian belakangnya. Perilaku makan yang dimiliki rayap mampu menggugurkan pendapat bahwa jin mengetahui hal yang ghoib, seperti tertulis dalam surat Saba’ : 14:

حَرَّ فَلَمَّا مَسَّتْهُ تَأْكُلُ الْأَرْضِ دَابَّةٌ إِلَّا مَوْتَهُ عَلَى دَهْمٍ مَا الْمَوْتُ عَلَيْهِ قَضَيْنَا فَلَمَّا
 ۞ الْمُهِنِ الْعَذَابِ فِي لَبْثُوا مَا الْغَيْبَ يَعْلُمُونَ كَانُوا لَوْ أَنَّ الْجِنَّ تَبَيَّنَتْ

Artinya: Maka tatkala kami telah menetapkan keematian Sulaiman, tidak ada yang menunjukkan kepada mereka kematiannya kecuali rayap yang memakan tongkatnya. Maka tatkala ia telah tersungkur , tahulah jin itu, bahwa kalau sekiranya mereka mengetahui yang gaib tentulah mereka tidak akan tetap dalam siksa yang menghinakan (QS. Saba’:14).

Shihab (2003), menjelaskan bahwa ketika kematian Nabi Sulaiman telah ditetapkan oleh Allah, maka hanyalah rayap yang dapat menunjukkan kematiannya, yaitu dengan menggerogoti tongkat yang dijadikan sandaran oleh Nabi Sulaiman. Hal ini juga menunjukkan bahwa para jin tidak mengetahui hal yang ghaib. Tentu mereka tidak akan terus menerus dalam siksa yang menghinakan sehingga mereka merasakannya bagaikan siksaan yang berat.

4. Belalang dan Kutu.

Belalang merupakan jenis serangga yang hidup sendiri, tetapi pada saat jumlahnya sangat banyak mereka hidup berkelompok dan dapat pindah dari satu tempat ketempat yang lain untuk mencari makanan. Belalang dan kutu tanaman dapat dibawa angin yang sangat kencang, sehingga dapat pindah ketempat yang sangat jauh. Kejadian tersebut seperti kisah yang terjadi dalam surat al- A'raf:133 yaitu:

فَاسْتَكْبَرُوا مُفْصَلَتْ آيَاتِ وَالْدَّمِ وَالْضَّفَادِعَ وَالْقُمَّلَ وَالْجَرَادَ الطُّوفَانَ عَلَيْهِمْ فَأَرْسَلْنَا
 ﴿١٣٣﴾ مُجْرِمِينَ قَوْمًا وَكَانُوا

Artinya: Maka kami kirimkan kepada mereka tauafan, belalang, kutu, katak dan darah sebagai bukti yang jelas, tetapi mereka tetap menyombongkan diri dan mereka adalah kaum yang berdosa. QS. Al- A'raf:133.

Ayat diatas menjelaskan tanda-tanda permulaan terjadinya kebinasaan yang dijanjikan Musa kepada Fir'aun dan kaumnya dari waktu ke waktu. Kejadian itu merupakan peringatan bagi siapapun yang medengarnya, dan sebagai pencegah supaya mereka tidak meniru kaum kafir yang mendustakan para Rasul, sehingga tidak akan mendapat bencana yang telah menimpa Fir'aun dan kaumnya (Al-Maraghi, 1994).

Tingginya tingkat keanekaragaman yang ada pada kelompok serangga, Al-Qur'an mengajarkan tentang pelestarian, konservasi, dan pemeliharaan, keseimbangan lingkungan hidup dan melarang manusia untuk berbuat kerusakan di muka bumi. Sebagaimana firman Allah surat Al-Qoshosh :77

كَمَا وَأَحْسَنَ الدُّنْيَا مِنْ نَصِيبِكَ تَنْسَى وَلَا الْآخِرَةَ الدَّارَ اللَّهُ ءَاتَاكَ فِيهَا وَابْتَغِ
 الْمُفْسِدِينَ تَحِبُّ لَا إِلَهَ إِلَّا الْأَرْضُ فِي الْفَسَادِ تَبْغِ وَلَا إِلَيْكَ اللَّهُ أَحْسَنَ

Artinya : dan carilah pada apa yang telah dianugerahkan Allah kepada mu (kebahagiaan) negeri akhirat, dan janganlah kamu melupakan kebahagiaanmu dari (kenikmatan) duniawi dan berbuat baiklah (kepada orang lain) sebagaimana Allah telah berbuat baik, kepadamu, dan janganlah kamu berbuat kerusakan (dimuka) bumi. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berbuat kerusakan.

Ayat diatas mengisyaratkan larangan dalam penggunaan pestisida secara tidak bijaksana, penggunaan pupuk berlebihan dan penanaman satu jenis tanaman secara terus menerus. Kegiatan diatas dapat merusak ekosistem pertanian dan kerusakan di muka bumi, terutama pada tingkat keanekaragaman serangga. Sebagai makhluk yang me gelariliki gelar "Ulul albab" , manusia hendaknya selalu menggunakan akal pikiran dan mengambil faedah dalam setiap tindakan yang diakukannya serta selalu mengingat kepada Allah dalam sebagian waktunya (Al-Maraghi,1986).